



(19) RU (11) 2113606 (13) C1

(51) 6 F 02 B 53/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

ФОНД ЭКСПЕРТОВ

18 НОЯ 1998

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**  
к патенту Российской Федерации

Ф И П С

1

(21) 94030543/06

(22) 12.08.94

(46) 20.06.98 Бюл. № 17

(76) Бадашканов Константин Баларович,  
Бадашканов Тимур Константинович

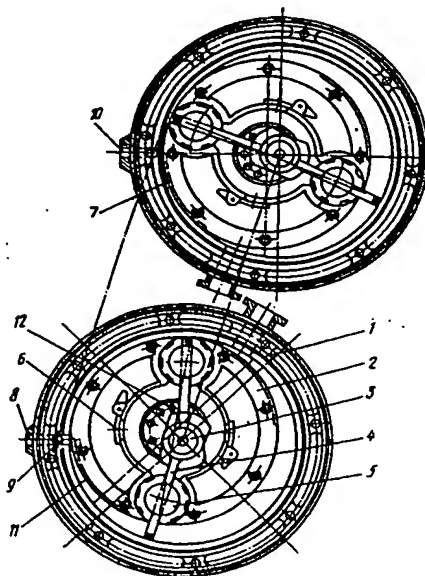
(56) SU, авторское свидетельство, 1665052,  
кл. F 02 B 53/02, 1991.

(54) КОМПРЕССОРНЫЙ РОТОРНО-ЛО-  
ПАТОЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО  
СГОРАНИЯ

(57) Использование: в двигателестроении.  
Двигатель состоит из двух идентичных  
устройств компрессора и двигателя объемного

2

расширения. Устройства агрегатированы ак-  
сиально рабочими валами 3 лопаток 4 через  
торсион крышками статоров 1. Также в них  
выполнены каналы передачи приема сжатого  
воздуха в камеру сгорания 7 с открытыми  
патрубками всаса и выпуска. При двух  
лопаточных устройствах осуществляется два  
рабочих цикла за один оборот вала, где  
каждый цикл не менее 210° поворота вала,  
повышается работоспособность двигателя. 1  
ил.



RU 2113606 C1

RU 2113606 C1

Изобретение относится к области двигателестроения. Близким аналогом является роторный двигатель внутреннего сгорания (авт. св. СССР N 1665052, кл. F 02 B 53/02, 1991), содержащий идентичные компрессор и двигатель объемного расширения, каждый из которых включает роторы с лопатками, эксцентрично установленными в статорах.

Причинами, препятствующими работоспособности двигателя, являются отсутствие систем связи, охлаждение статора, ротора и лопаток, неуравновешенность лопаток, их герметизация в пределах их относительных перемещений в уплотнениях, излишним является регенеративный теплообменник и продувочное устройство камер сгорания.

Технической задачей изобретения является устранение указанных недостатков.

Данная задача достигается тем, что компрессорный роторно-лопаточный двигатель внутреннего сгорания, содержащий идентичные компрессор и двигатель объемного расширения, каждый из которых включает роторы с лопатками, эксцентрично установленные в статорах, идентичные устройства агрегатированы аксиально рабочими валами лопаток через торсион, крышками статоров с кольцевой рубашкой охлаждения и каналами передачи-приема сжатого воздуха с открытыми всасом и выпуском, выполняемыми на соответствующих статорах с рубашкой охлаждения, в статорах выполнены технологические расточки на длине дуги не менее  $1/4$  длины внутренней окружности статора по диаметру ротора, на крышках с кольцевой рубашкой охлаждения выполнены кольцевые расточки для опоры роторов, по кривизне дуги совпадающие с технологической расточкой, эксцентрично установленные роторы выполнены полыми, сборными с внутренней полостью для охлаждения лопаток, выполненными уравновешенными и радиально проходящими через стенку ротора и снабженных вращательно-подвижным сегментным уплотнителем, установленным с вращательно-подвижной опорой в стенке ротора, лопатки соединены с полым валом, проходящим по геометрической оси статоров, при этом одна лопатка соединена с валом неподвижно с возможностью совместного с ним вращения, другая или другие соединены шарнирно, на роторе компрессора перед каждой лопаткой выполнена канавка длиной не менее  $1/2$  длины технологической расточки и сечением, равным воздушным каналам, выполненным в статорах, на роторе двигателя за каждой лопаткой выполнены камеры сгорания, окруженные кольцевыми

канавками лабиринтного уплотнения длиной не менее  $1/2$  длины дуги технологической расточки сечением типа "ласточкин хвост", радиальное отверстие для установки декомпрессора на статоре компрессора выполнено в начале технологической расточки, соединяющейся с воздушным каналом, на статоре двигателя выполнено радиальное отверстие, соединенное с воздушным каналом на  $1/2$  длины дуги технологической расточки в статоре.

Для установки топливной форсунки внутри роторов выполнены две полости с установкой подпружиненных клапанов двойного действия для сохранения балансировки ротора от переливания масла, на лопатках и сегментных уплотнителях выполнены трапецеидальные пазы, в которых установлены пластины идентичного сечения с возможностью взаимодействия с соответствующей стенкой, на крышках статоров для образования кольцевой рубашки охлаждения установлен ленточный хомут, стянутый с прорезиненной прокладкой, стыковочные торцы статоров с крышками стянуты шпильками, стыковочные крышки между устройствами стянуты болтами, при этом лопатка компрессора установлена с отставанием от лопатки двигателя на длину дуги, равную длине камеры сгорания по ходу вращения валов двигателя, между крышками образована полость, являющаяся маслосборником, а в опорах роторов выполнены маслосливные отверстия.

На развернутом чертеже показаны внутреннее устройство при снятых стыковочных крышках статора и ротора, положение лопаток в устройствах, их герметизация, камера сгорания готова к приему сжатого воздуха из компрессора при направлении вращения роторов по часовой стрелке.

В статорах 1 выполнены технологические расточки на длине дуги а-б не менее  $1/4$  длины внутренней окружности статора по диаметру ротора 2, рабочие валы 3 соединены через торсион (не показано), при этом лопатка 4 компрессора установлена с отставанием от лопатки двигателя на длину дуги, равную длине камеры сгорания 7 по ходу вращения валов двигателя, между крышками образована полость, являющаяся маслосборником, а в опорах роторов выполнены маслосливные отверстия 12, на статоре компрессора выполнено радиальное отверстие для установки клапана декомпрессора 8, соединенного с воздушным каналом 9, на статоре двигателя выполнено радиальное отверстие 10 для установки топливной

форсунки, соединенной с воздушным каналом на половине дуги a-b, на роторе компрессора перед каждой лопаткой выполнена канавка 11 длиной не менее 1/2 технологической расточки сечением, равным воздушному каналу, совпадающему с радиальным отверстием (на чертеже показано пунктирной линией), на роторе двигателя за каждой лопаткой выполнены камеры сгорания длиной не менее 1/2 дуги a-b сечением типа "ласточкин хвост", окруженные канавками лабиринтных уплотнений, кривизна дуги технологической расточки, выполненной в статорах, совпадает с диаметром ротора и кольцевой расточкой для опоры эксцентрично установленных полых, сборных роторов с радиально проходящими через стенку ротора уравновешенными лопатками с внутренней полостью охлаждения, снабженными вращательно-подвижным сегментным уплотнением 5, установленным с вращательно-подвижной опорой в стенке ротора, лопатки соединены с полым рабочим валом, проходящим по геометрической оси статоров, при этом одна лопатка соединена с валом неподвижно с возможностью совместного с ним вращения, другая или другие соединены шарнирно (на чертеже показаны подшипники скольжения без нумерации позиций), установка подшипников качения зависит от геометрических размеров устройства, на крышках внутри опор ротора выполнены отверстия 12 слива масла, поступающего через полость вала для смазки и охлаждения, в полость, образованную между устройствами, - маслосборник, в трапециевидных прорезах лопаток и сегментных уплотнителей установлены пластины идентичного сечения, прижимающиеся к соответствующим стенкам от центробежной силы, на рабочих концах лопаток выполнены лабиринтные уплотнения типа канавок, внутри ротора выполнены две полости для масла с установкой подпружиненных клапанов 6 двойного действия для сохранения балансировки ротора от переливания масла, на выходящем конце вала двигателя устанавливается диск-маховик с венечной шестерней, на выходящем конце вала компрессора устанавливается коробка приводов вспомогательного оборудования, на кольцевые рубашки охлаждения крышек устанавливаются ленточные стяжные хомуты с прорезиненной прокладкой, крышка-статор-крышка соединяются шпильками, а устройства соединяются болтами.

Двигатель работает следующим образом. При вращении валов устройств усилие передается лопатке, соединенной вращательно-подвижно валами, через вращательно-подвижный сегментный уплотнитель ротору, от него через вращательно-подвижный сегмент второй лопатке, за счет эксцентриситета и вращательно-подвижных сегментных уплотнителей жестко деформируются поверхности, образующие в процессе всасывания от минимума до максимума, а в процессе сжатия - от максимума до минимума, соответственно изменяют свою площадь и рабочие концы лопаток, выступающие над стенкой ротора, выполняющие функцию поршня, каждая лопатка в компрессоре выполняет одновременно процессы сжатия и выпуска, разделенные толщиной лопатки, в двигателе процессы выпуска и расширения, тоже разделенные толщиной лопатки, по мере одновременного соединения перепускного воздушного канала между устройствами и готовности приема сжатого воздуха из компрессора, движущегося по круговой орбите, в камеру сгорания подается сжатый компрессором воздух, а через топливную форсунку - топливо, дозирующееся равномерно в камеру сгорания по мере продвижения камеры под технологической расточкой, в конце сжатия температура поступающего воздуха в камеру сгорания повышается, при достижении температуры топливо-воздушной смеси для сгорания начинается процесс сгорания, процессы расширения в двигателе начинаются с минимальной площади рабочего конца лопатки и минимального объема, воздействие давления газа на рабочий конец лопатки осуществляется тангенциально как бы вдогонку движущейся по круговой орбите, при этом понижающееся давление предшествующего процесса расширения компенсирует высокое давление на опоры ротора в начале расширения до прохода другой лопаткой окна впуска, шарнирно соединенная с рабочим валом лопатка, выполняющая рабочий ход, передает свои усилия через сегментный уплотнитель ротору, тот через сегментный уплотнитель лопатки, соединенной вращательно-неподвижно - валу двигателя, в двух лопаточных устройствах за один оборот рабочих валов осуществляется два рабочих цикла, каждый не менее 210° поворота рабочего вала.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Компрессорный роторно-лопаточный двигатель внутреннего сгорания, содержащий идентичные компрессор и двигатель объемного расширения, каждый из которых включает роторы с лопатками, эксцентрично установленные в статорах, отличающийся тем, что идентичные устройства агрегатированы аксиально рабочими валами лопаток через торсион, крышками статоров с кольцевой рубашкой охлаждения и каналами передачи-приема сжатого воздуха с открытиями всасом и выпуском, выполняемыми на соответствующих статорах с рубашкой охлаждения, в статорах выполнены технологические расточки на длине дуги не менее  $1/4$  длины внутренней окружности статора по диаметру ротора, на крышках с кольцевой рубашкой охлаждения выполнены кольцевые расточки для опоры роторов, по кривизне дуги совпадающие с технологической расточкой, эксцентрично установленные роторы выполнены полыми, сборными с внутренней полостью для охлаждения лопаток, выполненными уравновешенными и радиально проходящими через стенку ротора и снабженными вращательно-подвижным сегментным уплотнителем, установленным с вращательно-подвижной опорой в стенке ротора, лопатки соединены с полым валом, проходящим по геометрической оси статоров, при этом одна лопатка соединена с валом неподвижно с возможностью совместного с ним вращения, другая или другие соединены шарнирно, на роторе компрессора перед каждой лопаткой выполнена канавка длиной не менее  $1/2$  длины технологической расточки и сечением, равным воздушным каналам, выполненным

в статорах, на роторе двигателя за каждой лопаткой выполнены камеры сгорания, окруженные кольцевыми канавками лабиринтного уплотнения длиной не менее  $1/2$  длины дуги технологической расточки сечением типа "ласточкин хвост", радиальное отверстие для установки декомпрессора на статоре компрессора выполнено в начале технологической расточки, соединяющейся с воздушным каналом, на статоре двигателя выполнено радиальное отверстие, соединенное с воздушным каналом на  $1/2$  длины дуги технологической расточки в статоре, для установки топливной форсунки, внутри роторов выполнены две полости с установкой подпружиненных клапанов двойного действия для сохранения балансировки ротора от переливания масла, на лопатках и сегментных уплотнителях выполнены трапециевидные пазы, в которых установлены пластины идентичного сечения с возможностью взаимодействия с соответствующей стенкой, на крышках статоров для образования кольцевой рубашки охлаждения установлен ленточный хомут, стянутый с прорезиненной прокладкой, стыковочные торцы статоров с крышками стянуты шпильками, стыковочные крышки между устройствами стянуты болтами, при этом лопатка компрессора установлена с отставанием от лопатки двигателя на длину дуги, равную длине камеры сгорания по ходу вращения валов двигателя, между крышками образована полость, являющаяся маслосборником, а в опорах роторов выполнены маслосливные отверстия.

Заказ 127 Подписное  
ВНИИПИ, Рег. ЛР № 040720  
113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.  
Производственное предприятие «Патент»